



Projecto **INVISIBLE WOODS**

Daniel Pinto* | Gabriel Pereira* | Maria de Lurdes Craveiro*
Maria da Conceição Lopes* | Cristina Nabais**

*CEAACP | **CEF - Universidade de Coimbra

**“Era uma vez...Um rei! dirão imediatamente os meus pequenos leitores.
Não, meninos, enganaram-se. Era uma vez um bocado de madeira.”**

Carlo Collodi, *Pinóquio*

O projecto **INVISIBLE WOODS**, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, tem como principal objectivo estabelecer a datação e proveniência de madeiras históricas e arqueológicas utilizando a dendrocronologia, a ciência da datação dos anéis de crescimento das árvores. É um projecto interdisciplinar que envolve biólogos, arqueólogos, historiadores de arte, engenheiros e arquitectos. É um desafio estimulante cruzar estas áreas do conhecimento, com diferentes formas de pensar, enriquecendo a datação da madeira com a sua contextualização no espaço arqueológico, histórico e estrutural.

Este projecto, pioneiro em Portugal, veio preencher uma lacuna nesta área de investigação, sensibilizando a arqueologia, a história da arte, a engenharia e a arquitectura para a importância de colectar madeiras para datação. Para além da datação, os anéis de crescimento contêm informações importantes sobre o clima, sobre as condições de crescimento das árvores, dados importantes para a reconstrução climática dos locais. O estabelecimento da proveniência das madeiras pode enriquecer a história das transacções comerciais. A dendrocronologia permite acrescentar histórias à História.

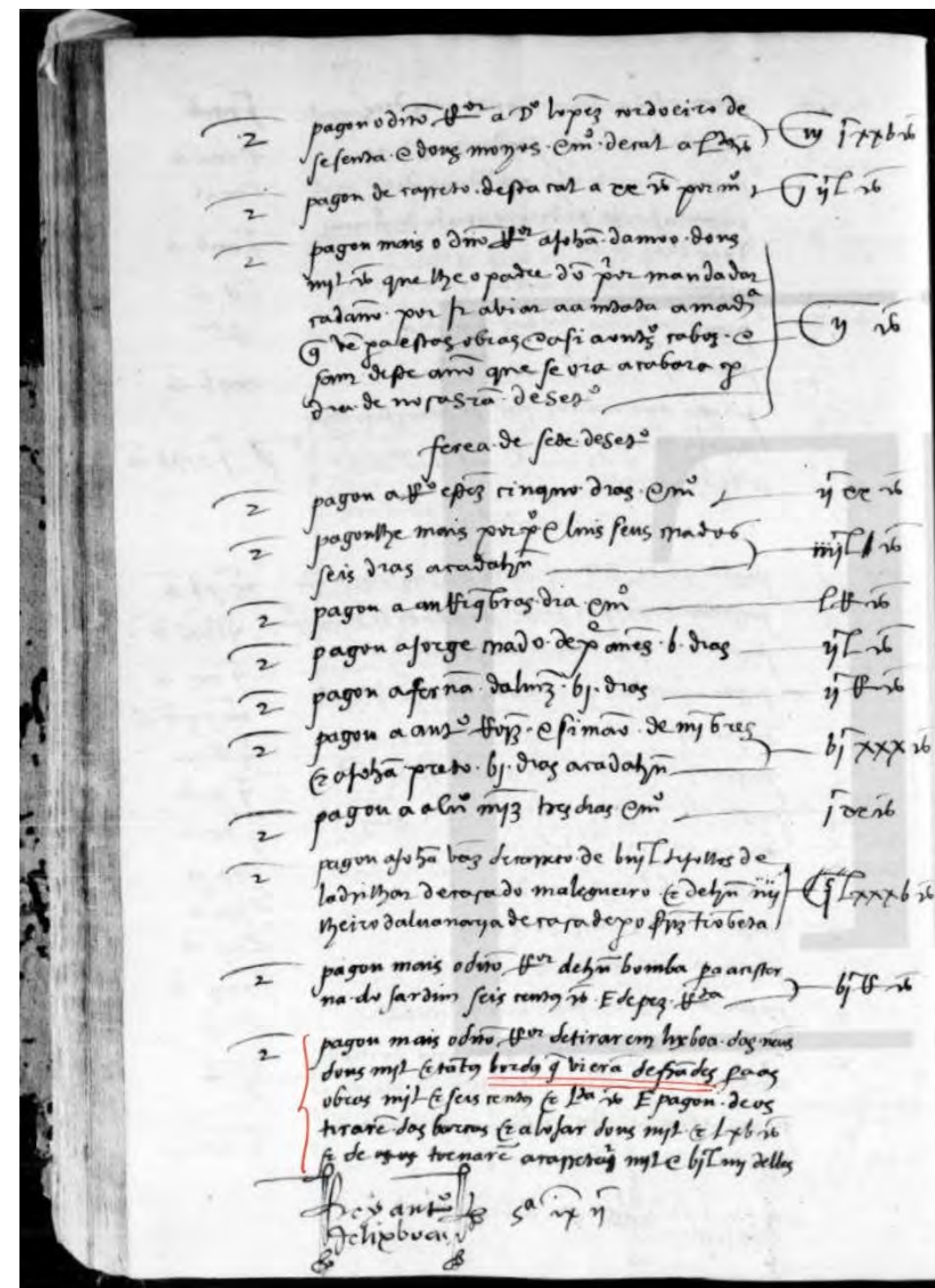




Amostra de Carvalho [10119]
A, Conde Barão- Lisboa

Dendrocronologia – Breve Nota Histórica e Conceitos Metodológicos

A Dendrocronologia é a ciência que estuda o padrão de crescimento dos anéis de crescimento das árvores, sendo o método de datação absoluta mais preciso para o estudo de artefactos de madeira (Haneca et al., 2009). As primeiras referências à forma como se desenvolve o crescimento das árvores remonta à Grécia antiga quando Theophrastus, um dos alunos de Aristóteles, se apercebe que uma árvore cresceu em torno de uma pedra, encerrando-a no seu tronco, concluindo que o crescimento da árvore acontece a partir da parte externa do tronco (Studhalter, 1956). No séc. XV, Leonardo da Vinci refere o carácter anual da formação dos anéis das árvores, e infere que deveria haver uma relação entre a largura dos anéis e as condições que a árvore teve para crescer (Stallings, 1937). No séc. XIX, um grupo de cientistas na Europa e na América estudaram, de forma independente, a sincronia dos padrões de crescimento de árvores da mesma espécie a crescer no mesmo local, e a sua relação com eventos climáticos (Studhalter, 1956). Mas o pai da dendrocronologia moderna, o primeiro a fazer investigação dendrocronológica de forma sistemática, e a estabelecer as bases do método de datação, foi Andrew Ellicott Douglass, fundando o primeiro Laboratório de Investigação em Dendrocronologia na Universidade do Arizona, nos Estados Unidos. Em climas com uma sazonalidade marcada, as árvores formam um anel de crescimento por ano, sendo possível através da contagem dos anéis estimar a idade das árvores. Para além do número de anéis, a medição do tamanho de cada um dos anéis permite construir um padrão, ou curva de crescimento, evidenciando anos em que as árvores têm anéis de maior ou menor dimensão, que correspondem a anos com melhores ou piores condições climáticas, respectivamente. As árvores da mesma espécie, e a crescer no mesmo local, e por isso, sujeitas a condições climáticas similares, deverão apresentar padrões de crescimento similares. Ou seja, quando se cruzam os padrões de crescimento de diferentes árvores deverão ser similares. Isto constitui o princípio básico da datação cruzada, o conceito basilar da dendrocronologia.



Despesas das obras do Convento de Tomar feita pelo Frei gaspar, fora da empreitada de João de Castilho.

Casos de Estudo

Ao longo do projecto procuramos madeiras em vários contextos, desde edifícios a escavações arqueológicas. Neste rastreio estabelecemos uma rede de contactos com engenheiros e arquitectos especializados em reconstrução de edifícios antigos, assim como com empresas de arqueologia. Este passo foi fundamental para sensibilizar as várias áreas do conhecimento para a importância da dendrocronologia como uma fonte adicional de informação. Muitos dos locais de amostragem, especialmente edifícios, apresentavam

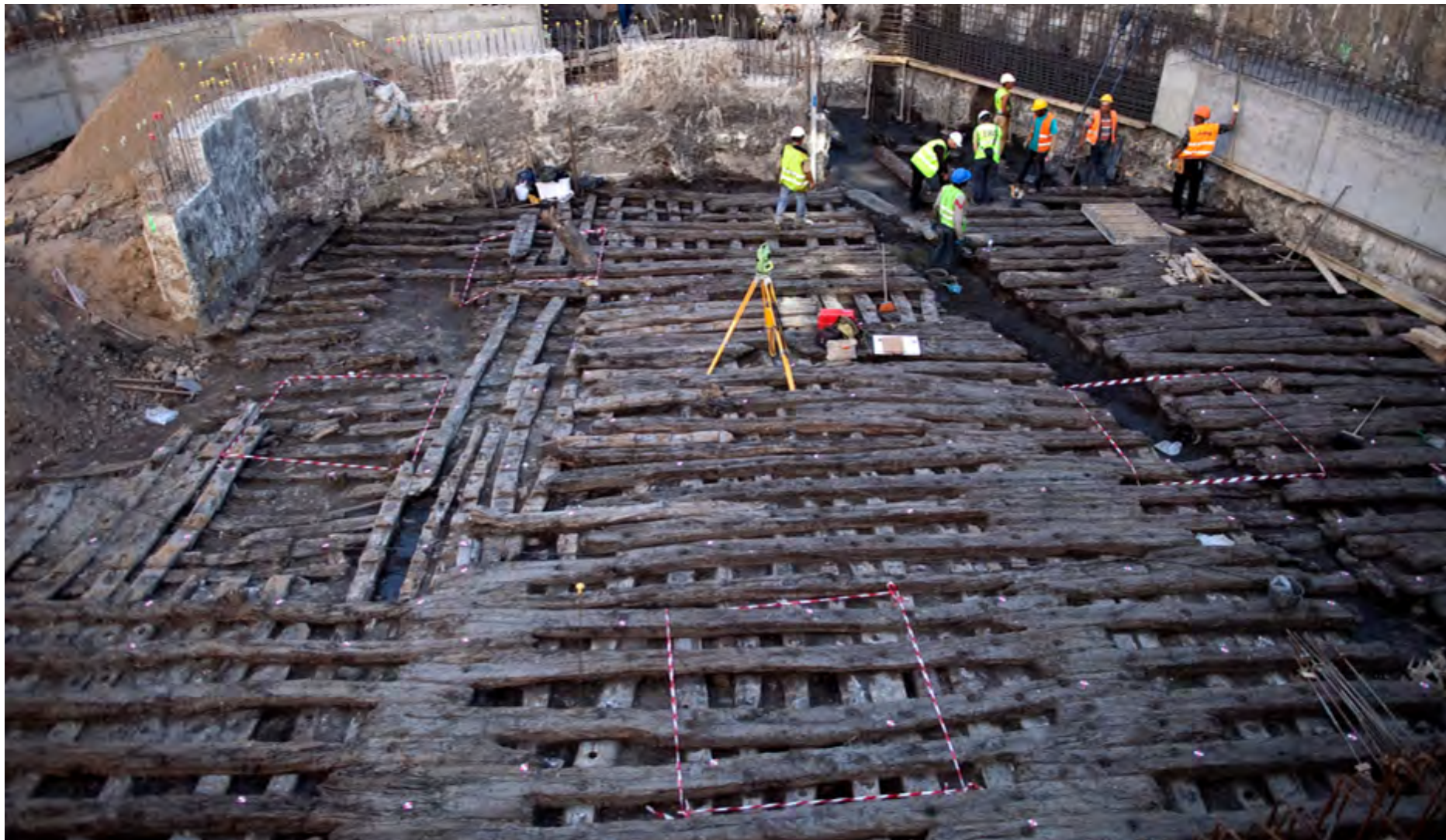
madeiras com um número reduzido de anéis de crescimento, o que impossibilita a sua correcta datação. No final, ficámos com 5 casos de estudo com um potencial enorme para a datação dendrocronológica: três escavações arqueológicas da zona ribeirinha de Lisboa, Praça D. Luiz, Largo Conde Barão e Campo das Cebolas; o majestoso cadeiral do Mosteiro de Santa Cruz em Coimbra; os cachorros do corredor do cruzeiro no Convento de Cristo em Tomar.

Zona Ribeirinha de Lisboa

Igreja de Santa Cruz, Coimbra

Convento de Cristo, Tomar





Ao lado - Aspecto geral da grade de três camadas horizontais em madeira fixas entre si por estacaria vertical.

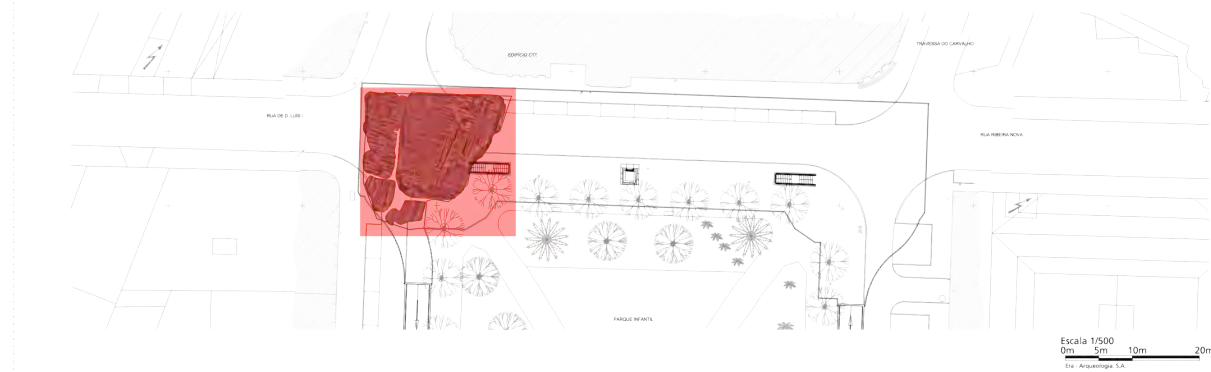
Próxima página - Planta com as diferentes camadas identificadas e localização das amostras recolhidas.

Zona Ribeirinha de Lisboa

Lisboa foi ao longo dos tempos um local que suscitou profundo interesse, desde logo, graças às suas características naturais, profundamente potenciadas pela estreita relação que sempre manteve com o Rio. Situada na margem norte do estuário do Tejo, tirando partido de forma estratégica da frente atlântica, Lisboa é uma das mais antigas cidades da Europa e carregada de mistérios e sítios mágicos que a arqueologia tem vindo a revelar...

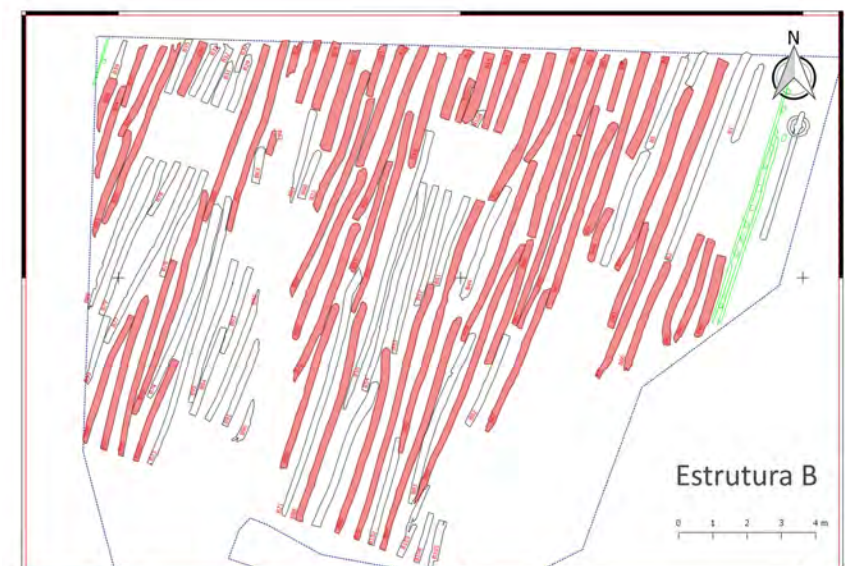
Praça D. Luís I | rampa de maré, séc. XVII/XVIII

No canto Noroeste da Praça D. Luís I em Lisboa, foi identificada uma grade de maré e, de acordo com a equipa de arqueologia e a documentação que chegou até nós, datada do século XVII/XVIII, estando esta, associada a uma estrutura de cariz naval, provavelmente um estaleiro. A rampa que funcionaria em função da maré, permitiria a colocação das embarcações em seco e posteriormente o lançamento de novo à água.



Praça D. Luís

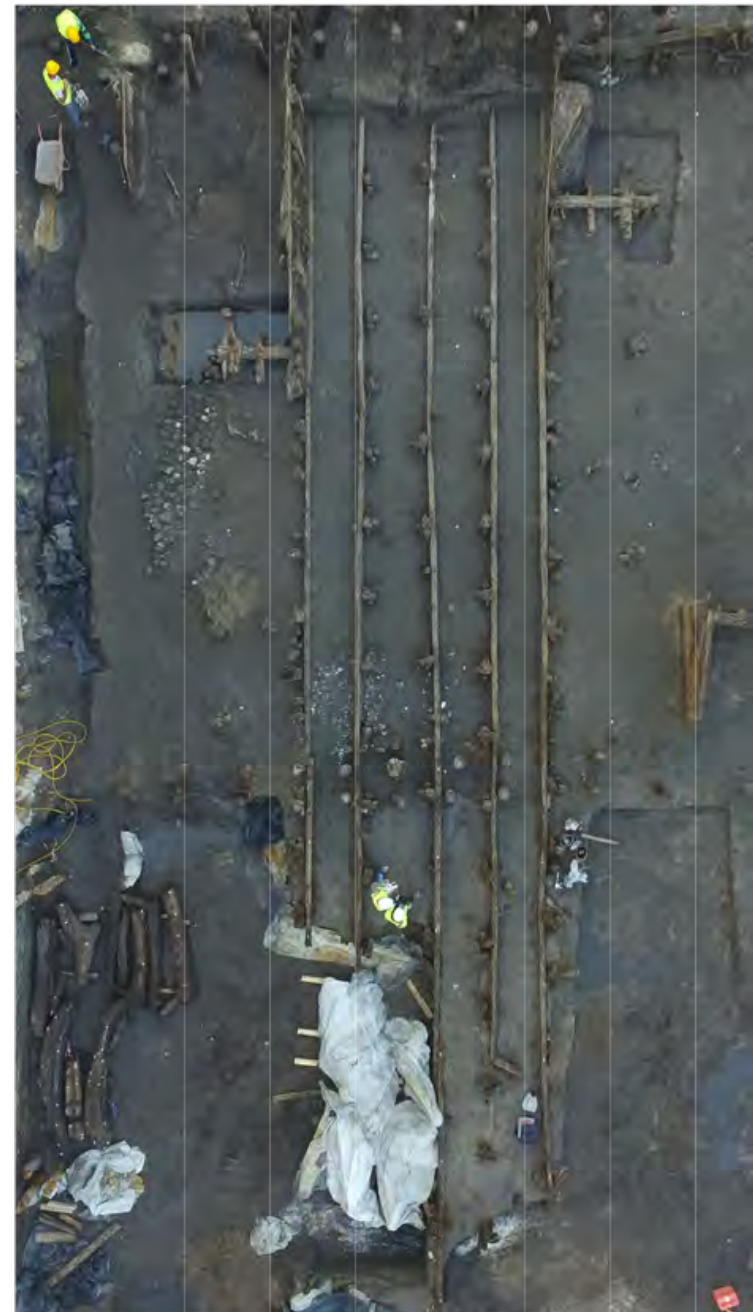
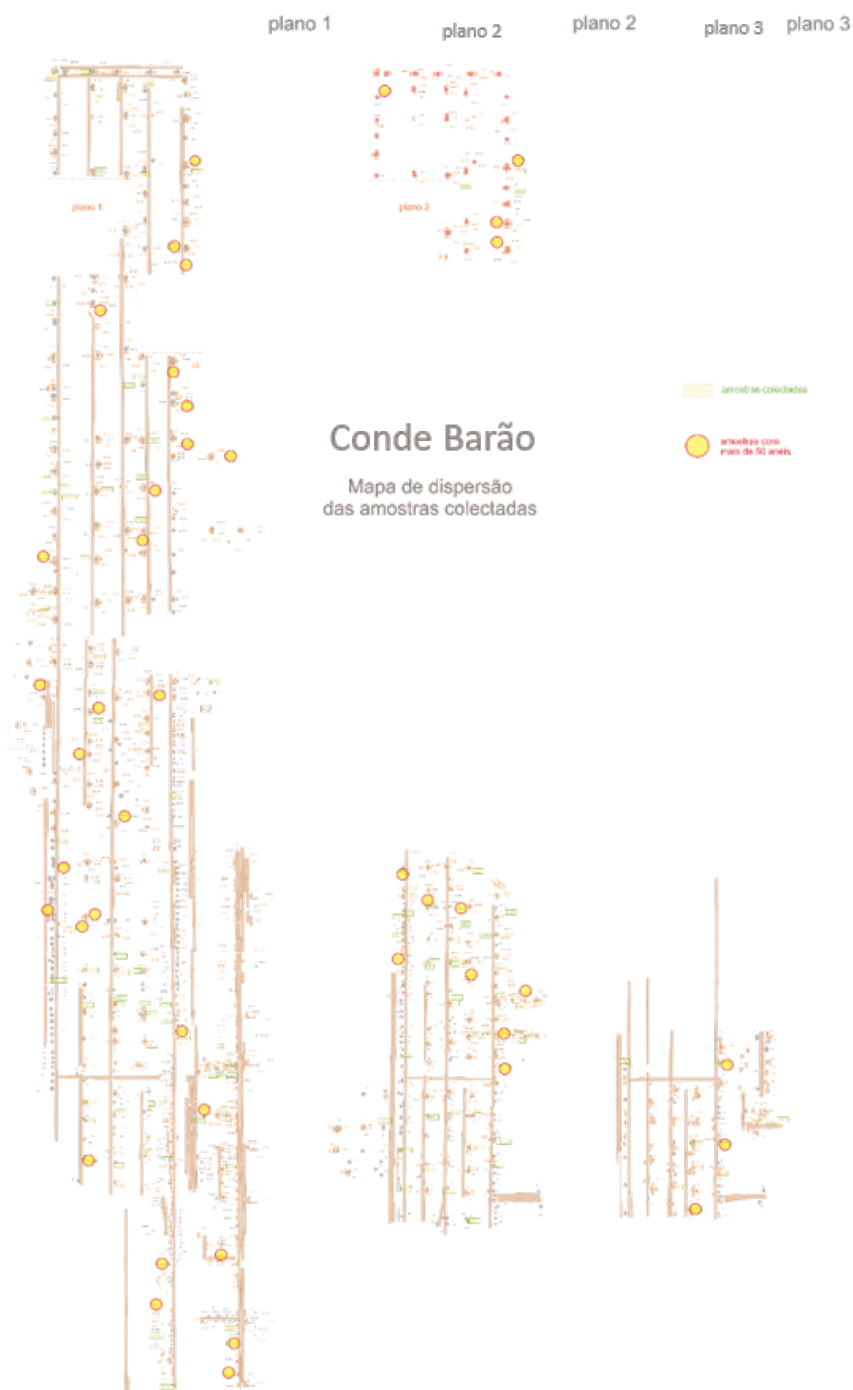
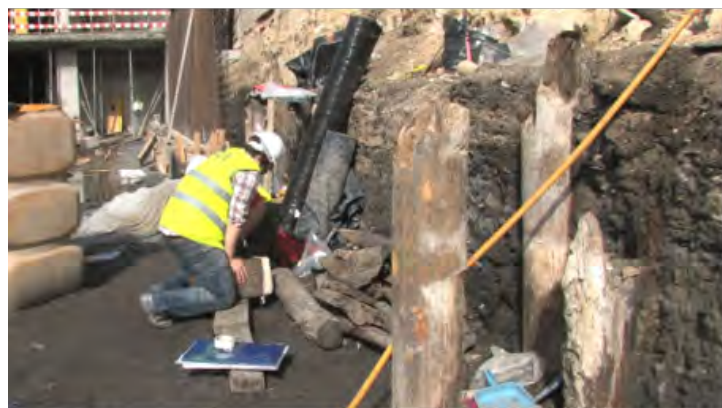
Planta esquemática de amostragem



Conde Barão | estaleiro naval, século XVII

Após o desmonte e escavação dos elementos fundacionais das estruturas fabris, identificados no espaço do Antigo

Edifício Sorel, foram postos a descoberto várias estruturas em madeira que correspondem a momentos distintos de ocupação funcional do espaço em análise, nomeadamente, à utilização desta área enquanto frente fluvial.



Aspectos da intervenção arqueológica e do processo de amostragem, ao centro o mapa com a localização na estrutura das amostras as recolhidas.



Francisco Milcent 1785



Carta topográfica 1826



Aspecto da evolução da linha de costa desde 1785 e 2016 e a localização da intervenção que colocou a descoberto as estruturas portuárias de onde provêm as amostras recolhidas.

Campo das Cebolas | estaleiro naval, século XVII

No processo de escavação do Campo das Cebolas, para além de todo o espólio fino, e estruturas de carácter portuário em alvenaria, foi identificado um conjunto considerável de embarcações e passadiços de madeira, um dos quais ainda tinha atracados alguns barcos.



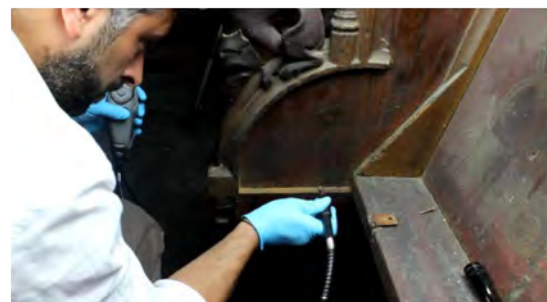
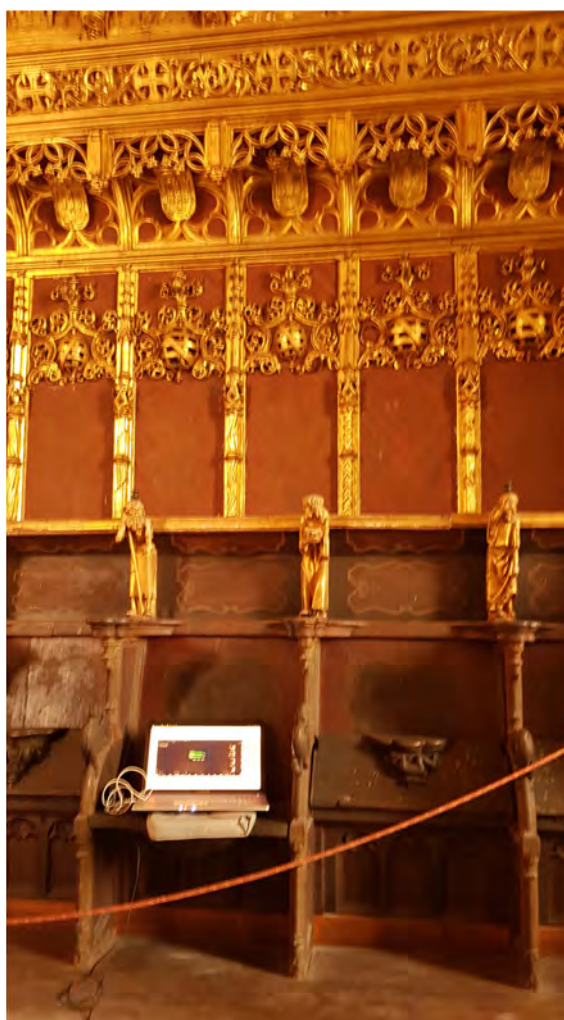
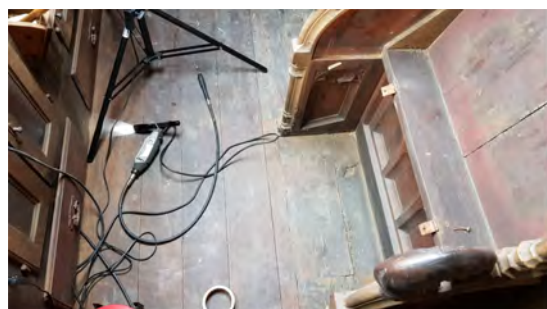
Em cima: Aspecto do local da intervenção arqueológica com o implante das estruturas sobre orto.
Página ao lado: Aspectos da intervenção arqueológica e das estruturas onde foram colectadas as amostras.



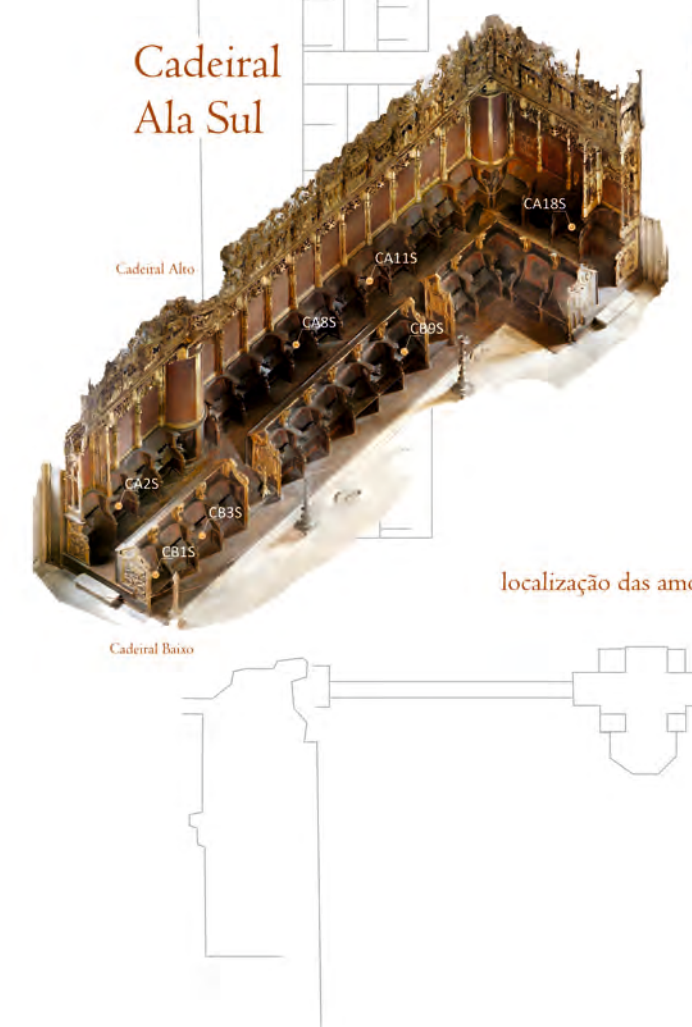
Igreja de Santa Cruz

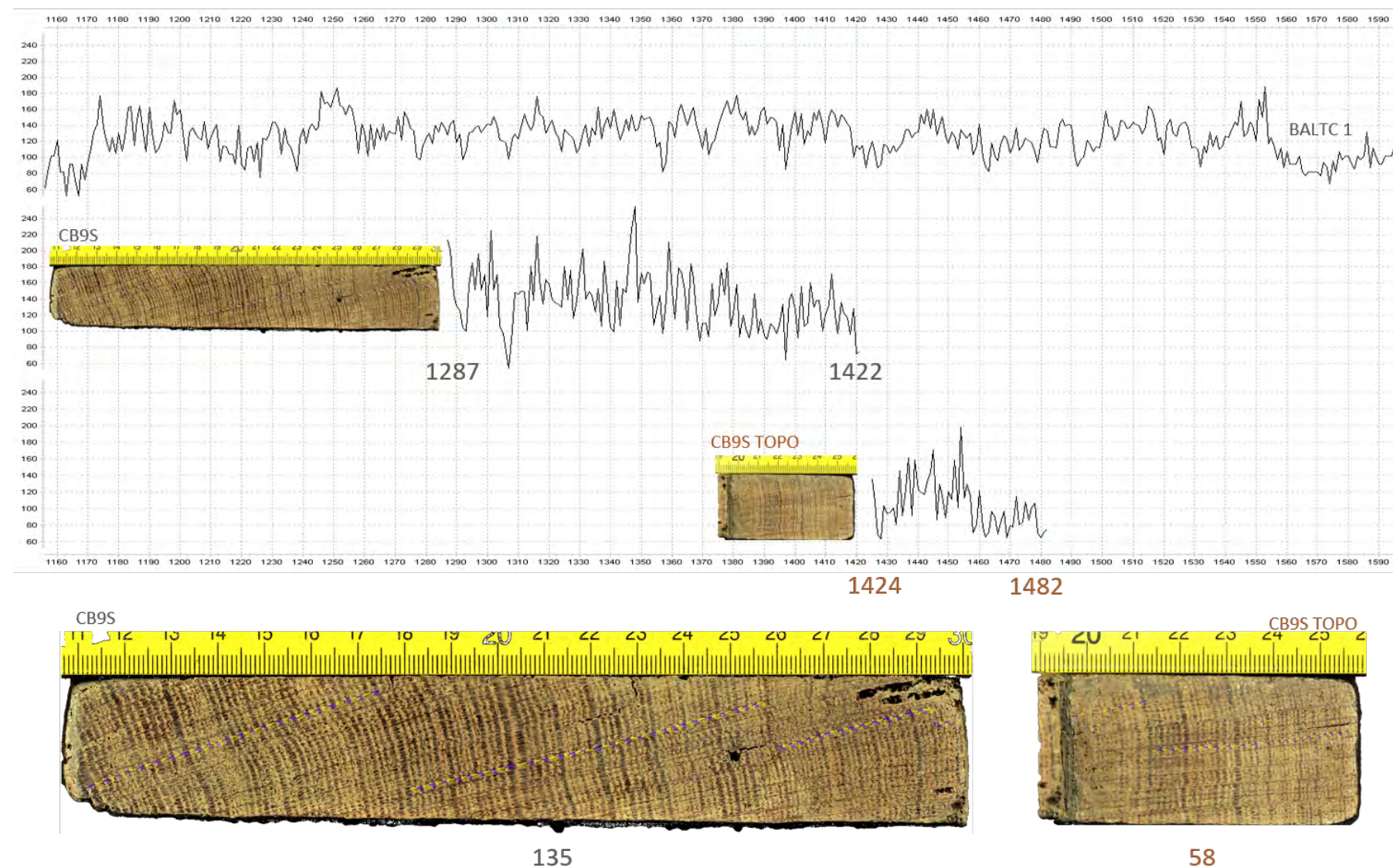
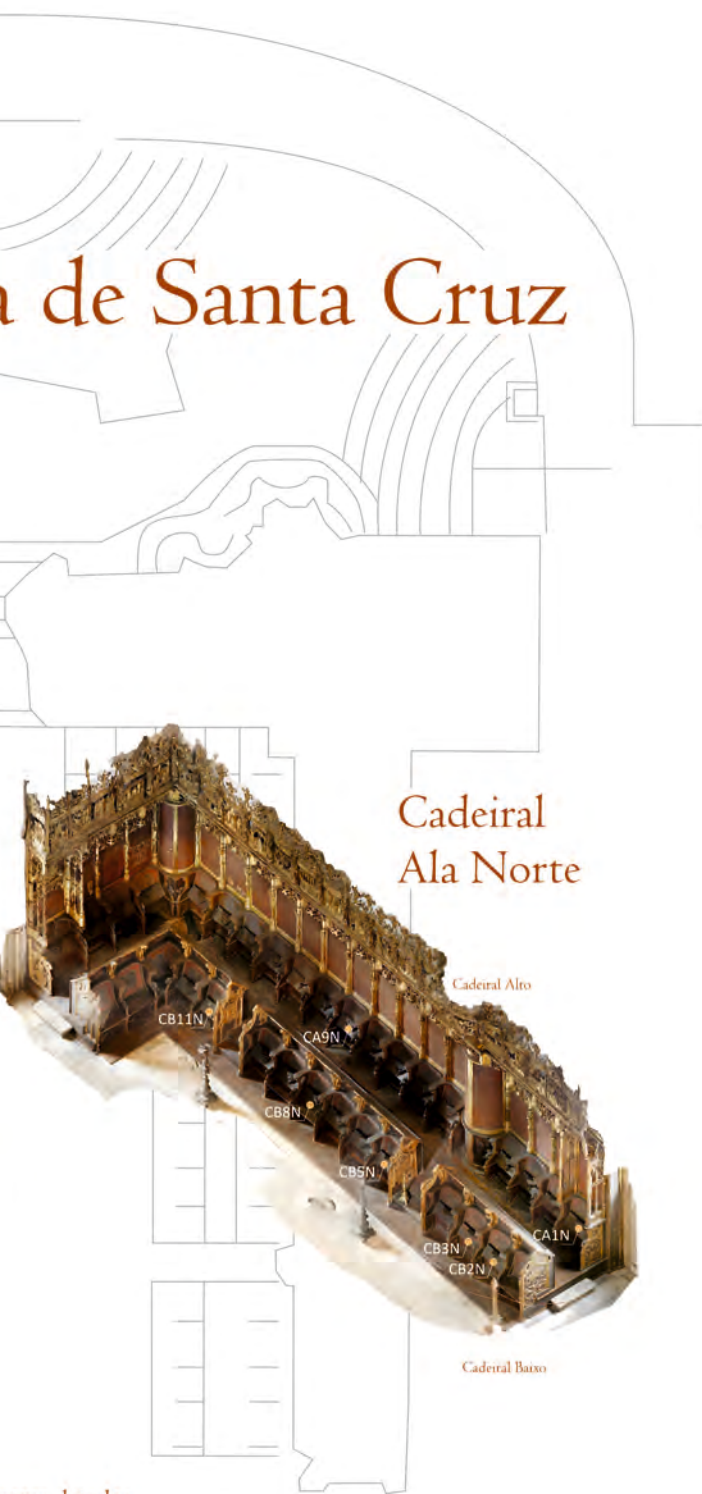
Cadeiral, século XVI

O cadeiral, inicialmente na capela-mor da igreja, é da autoria de Olivier de Gand e foi construído entre 1507 e 1513, data em que sofreu uma intervenção do mestre Machim. Por volta de 1531, com a deslocação dos túmulos régios para este espaço, transferiu-se o cadeiral para o recém-construído coro-alto. Para dar forma às necessárias adaptações às dimensões do novo local, coube ao mestre francês Francisco Lorete o acrescento de 16 cadeiras, tendo sempre em conta e respeitando a linguagem estética da primeira fase de construção.



Cadeiral da Igreja





Página ao lado - Aspecto dos trabalhos de preparação das amostras – desmonte, limpeza, polimento, é possível perceber os entalhes dos tampos dos bancos, que permitem duas medições em planos diferentes para a mesma peça.

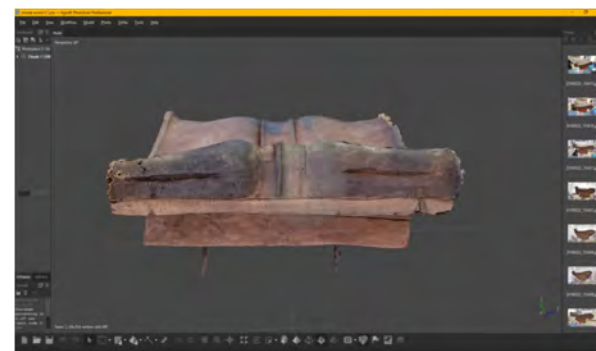
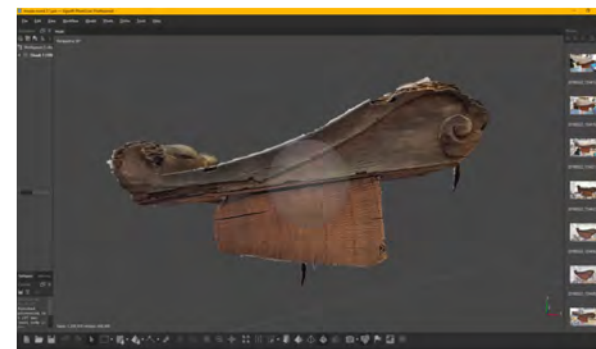
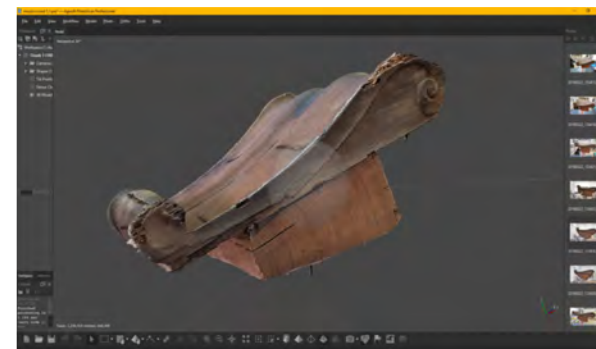
Dupla página - Aspecto das alas sul e norte do cadeiral – modelo 3D sobre planta do coro alto.

Em cima - Aspecto dos resultados do processo de medição em suporte digital onde vemos duas partes da mesma peça, as cronologias criadas para cada uma, cruzadas com a cronologia de referência da região do Báltico.

Convento de Cristo

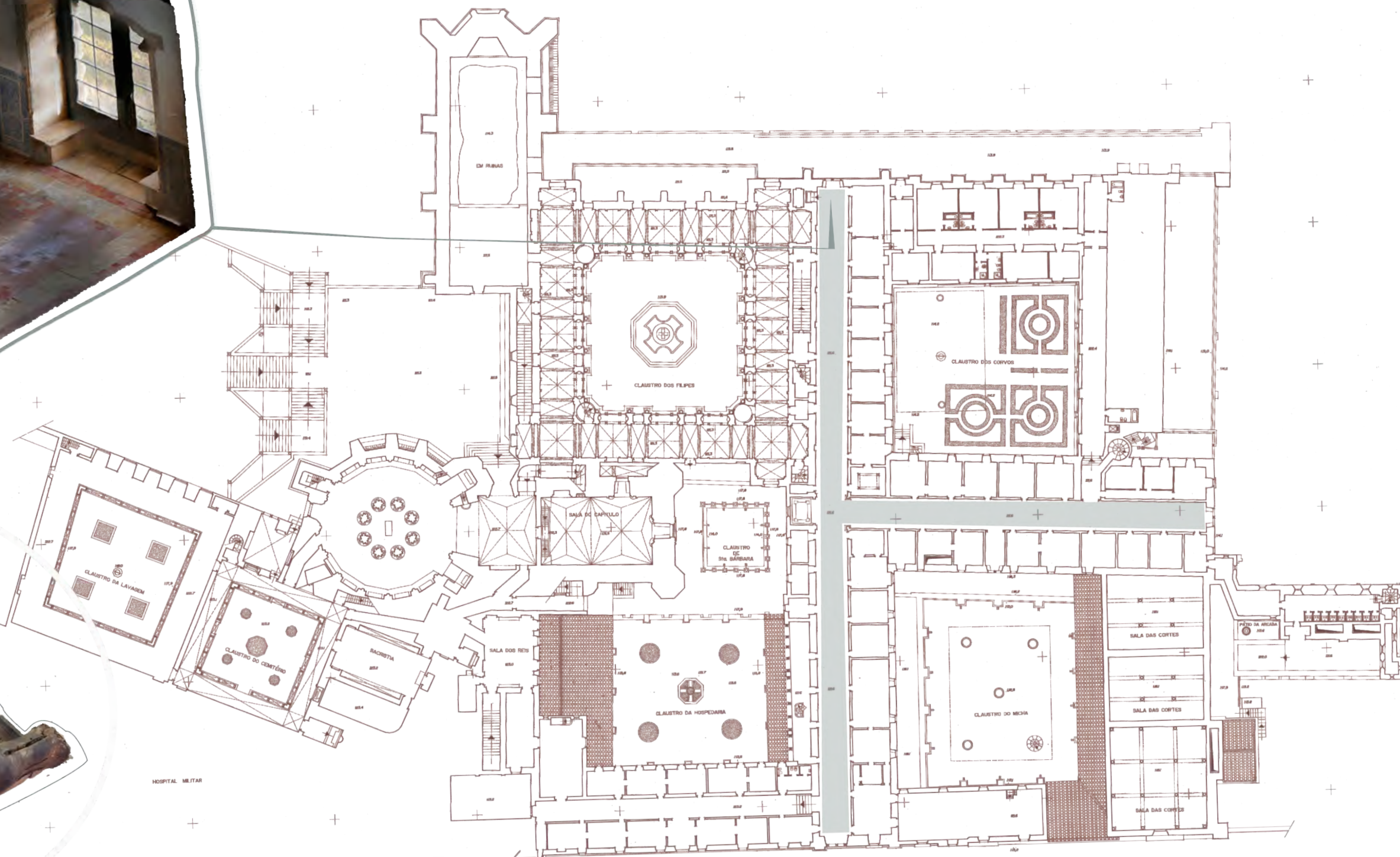
Tomar, século XVI

Pelas teias do azar chegou-nos às mãos uma das mísulas do corredor do dormitório novo. Por via de problemas estruturais causados por infiltrações no tecto desprendeu-se do seu suporte o que nos permitiu avançar com o seu estudo.



Em cima - Aspectos dos trabalhos de inspeção registo, modelação das mísulas ao longo dos corredores do dormitório.

Página ao lado - Planta com os corredores do dormitório a cinzento onde se encontram as mísulas e no canto superior esquerdo, aspecto do topo norte do corredor com as mísulas visíveis na base da abobada.



Planta piso 3 - Convento de Cristo
Arquivo do Convento de Cristo

Bibliografia

Andrade, J.P. (2011) *Dendrochronology applied to the Humanities: dendrochronological analysis of historical and archaeological timbers from The Netherlands*. Dissertação de mestrado, Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, 2011.

Antunes, J. (2010) *Uma Epopeia entre o Sagrado e o Profano: o Cadeiral de Coro do Mosteiro de Santa Cruz de Coimbra*. Dissertação de mestrado, Coimbra, FLUC, 2010.

Bridge, M. (2012) Locating the origins of wood resources: a review of dendroprovenancing. *Journal of Archaeological Science*. 39: 2828-2834.

Cook E. R.; Kairiukstis, L. A. (1990) *Methods of dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences*. Kluwer Academic Publishers. 393 pp.

Daly, A. (2007) *Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650*. PhD thesis, University of Southern Denmark. 288 pp.

Domínguez-Delmás, M.; Alejano-Monge, R.; Van Daalen, S.; Rodríguez-Trobajo, García-González, I.; Susperregí, J.; Wazny, T.; Jansma, E. (2015) Tree-rings, forest history and cultural heritage: current state and future prospects of dendroarchaeology in the Iberian Peninsula. *Journal of Archaeological Science*. 57: 180-196.

Faria, M. F. (2012) *Do Terreiro do Paço à Praça do Comércio – História de Um Espaço Urbano*. INCM – Imprensa Nacional-Casa da Moeda. 327 pp.

Haneca, K.; Wazny, T.; Van Acker, J.; Beeckman, H. 2005. Provenancing Baltic timber from art historical objects: success and limitations, *Journal of Archaeological Science* 32-2, p. 261–271.

Relatório dos trabalhos arqueológicos | Dom Luís I | Projecto nº 1021.11.

